

Requested Patent: JP2002310452A

Title:

HEAT AND ELECTRIC POWER PARALLEL SUPPLY SYSTEM HAVING PRIME MOVER GENERATOR AND DESICCANT AIR CONDITIONER ;

Abstracted Patent: JP2002310452 ;

Publication Date: 2002-10-23 ;

Inventor(s): FUKUMITSU CHO; YAZAWA KUNIO ;

Applicant(s): NTT POWER BUILDING FACILITIES INC ;

Application Number: JP20010108283 20010406 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: F24F3/147; F02C6/18; F02G5/02; F24F3/00 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a good thermal efficiency with a simple constitution and to reduce an initial investment and maintenance control expenses. **SOLUTION:** A heat and electric power parallel supply system having a prime mover generator and a desiccant air conditioner comprises the desiccant air conditioner 1 for dehumidifying supply air by a dehumidifying rotor 7, supplying the air to an air conditioning chamber 3, passing return air from the chamber 3 to the rotor 7 and regenerating a dehumidifying material 7 filled in the rotor, and the gas turbine generator 2 disposed in relation to the air conditioner. The parallel supply system further comprises an exhaust gas air heat exchanger 14 disposed near the rotor of the return air passage. Thus, the exhaust gas of the generator 2 is guided to the heat exchanger 14 via an exhaust gas branch duct 25, the return air is heated by the heat recovered from the exhaust gas of the generator 2, and the material 7a in the rotor 7 is regenerated. The return air introduced into the conditioner is humidified and cooled by a humidifying cooler 13, the humidified and cooled return air is guided to the generator 2, and a supply air temperature to the generator is lowered to enhance a generating efficiency.

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク*(参考)
F 24 F 3/147		F 24 F 3/147	3 L 0 5 3
F 02 C 6/18		F 02 C 6/18	Z
F 02 G 5/02		F 02 G 5/02	A
F 24 F 3/00		F 24 F 3/00	B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

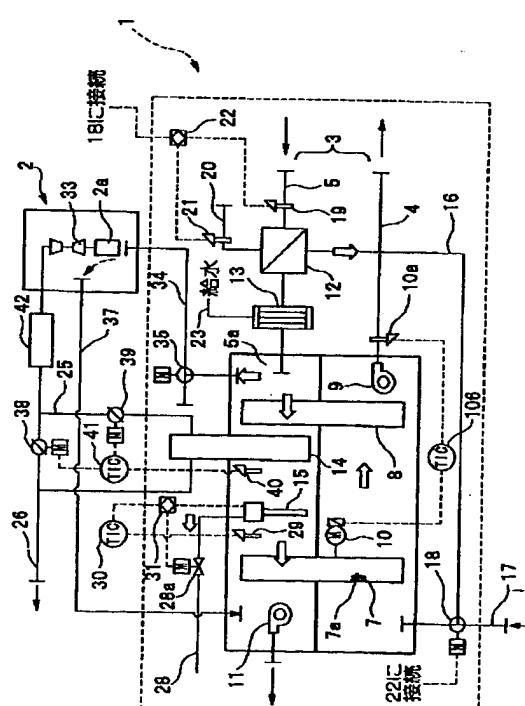
(21)出願番号	特願2001-108283(P2001-108283)	(71)出願人	593063161 株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ 東京都港区芝浦三丁目4番1号
(22)出願日	平成13年4月6日 (2001.4.6)	(72)発明者	福光 超 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社 エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ内
		(72)発明者	矢澤 國雄 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社 エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ内
		(74)代理人	100064908 弁理士 志賀 正武 (外6名)
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システム

(57)【要約】

【課題】 簡単な構成で熱効率が良く、しかも初期投資や維持管理費を低減する。

【解決手段】 除湿ロータ7によりサプライ空気を除湿して空調室3へ供給するとともに、空調室3からのレタン空気を除湿ロータ7を通過させてそこに充填してある除湿材7aを再生するデシカント空調機1と、デシカント空調機に関連して配置されたガスタービン発電装置2とを備える。レタン空気通路の除湿ロータの近傍に排ガス-空気熱交換器14を配置するとともに、排ガス-空気熱交換器14にガスタービン発電装置2の排ガスを排ガス分岐ダクト25を介して導き、ガスタービン発電装置2の排ガスから回収した熱でレタン空気を加熱して除湿ロータ7内の除湿材7aを再生する。デシカント空調機内に導入されるレタン空気を加湿冷却器13によって加湿冷却し、この加湿冷却されたレタン空気をガスタービン発電装置2に導き、発電装置への給気温度を下げて発電効率を高める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 除湿ロータによりサプライ空気を除湿して空調室へ供給するとともに、空調室からのレタン空気をレタン空気通路を介して前記除湿ロータを通過させて該除湿ロータに充填してある除湿材を再生するデシカント空調機と、該デシカント空調機に関連して配置された原動機発電装置とを備え、前記レタン空気通路の前記除湿ロータの近傍に排ガス空気熱交換器を配置するとともに、該排ガス空気熱交換器に前記原動機発電装置の排ガスを導き、該原動機発電装置の排ガスから回収した熱で前記レタン空気を加熱して前記除湿材を再生することを特徴とする原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システム。

【請求項2】 請求項1記載の原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムにおいて、前記除湿ロータの近傍のレタン空気通路に前記排ガス空気熱交換器とは別に加熱器を配置し、該加熱器によって前記排ガス空気熱交換器では足りない熱を補うことを特徴とする原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システム。

【請求項3】 除湿ロータによりサプライ空気を除湿して空調室へ供給するとともに、空調室からのレタン空気をレタン空気通路を介して前記除湿ロータを通過させて該除湿ロータに充填してある除湿材を再生するデシカント空調機と、該デシカント空調機に関連して配置された原動機発電装置とを備え、

デシカント空調機内に導入される前記レタン空気を加温冷却する加温冷却器を前記レタン空気通路に設け、該加温冷却器によって加温冷却されたレタン空気を、デシカント空調機と原動機発電装置との間に設けられた発電装置給気用通路を介して前記原動機発電装置に導くことを特徴とする原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システム。

【請求項4】 請求項3記載の原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムにおいて、前記レタン空気通路に外気とレタン空気との熱交換を行うための外気一レタン空気熱交換器を設けたことを特徴とする原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムに関する。

【0002】

【従来の技術】シリカゲルなどの除湿材によって減湿空気をつくり、空調室の潜熱負荷を除去ないし低減させる空調方式をデシカント（減湿）空調と呼ぶ。この方式は、電動冷凍機による潜熱負荷処理方式よりもシステムの消費電力を低減できるため、外気取入量が多い高潜熱

負荷の建物や乾燥空気を要する建物など導入メリットの大きい用途に利用されている。

【0003】デシカント空調機は、通常、除湿ロータ一、給排気ファン、熱交換ローター、除湿材再生用加熱器、室レタン空気冷却器を備える構造になっている。従来のデシカント空調機は、ガスボイラにより製造した温水や蒸気を利用する加熱コイルや、ガスバーナーなどの直接的に空気を加熱する空気加熱器を備える構造のものが一般的であるが、なかには、省エネルギーの観点から、加熱源を原動機の排熱を利用し、全体として熱電併給システムとなっているものも開発されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】デシカント空調機において空気処理プロセスに排熱を利用する場合、蒸気コイルや温水コイルを利用するのが一般的である。この場合、排ガス温水ボイラ、温水循環ポンプ、放熱器、放熱制御回路などを必要とするばかりでなく、原動機が停止する場合に備えて温水ボイラを設置する必要もあり、設備構成が複雑になるとともに、初期投資・維持管理費ともに大きく膨らむ欠点がある。

【0005】一方、熱電併給システムでは、夏季の高温期におけるガスタービン等の原動機発電効率低下を避けるため、氷蓄熱装置や吸収冷凍機などによって原動機供給用の空気を強制的に冷却することが行われる場合もあるが、このような熱電併給システムは、ふんだんに排熱を利用でき、かつスケールメリットにより付帯設備を回収できる大規模プラント向きであり、小型プラントに採用しようとすると初期投資が膨らむため逆に不経済となる欠点が出てくる。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、比較的小規模な原動機発電装置とその排熱を利用するデシカント空調機を組み合わせた熱電併給システムであって、簡単な構成で熱効率が良く、しかも、初期投資や維持管理費を低減し多いに経済なメリットをもたらす原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムを提供することにある。

【0007】

【発明を解決するための手段】請求項1にかかる発明は、除湿ロータによりサプライ空気を除湿して空調室へ供給するとともに、空調室からのレタン空気をレタン空気通路を介して前記除湿ロータを通過させて該除湿ロータに充填してある除湿材を再生するデシカント空調機と、該デシカント空調機に関連して配置された原動機発電装置とを備え、前記レタン空気通路の前記除湿ロータの近傍に排ガス空気熱交換器を配置するとともに、該排ガス空気熱交換器に前記原動機発電装置の排ガスを導き、該原動機発電装置の排ガスから回収した熱で前記レタン空気を加熱して前記除湿材を再生することを特徴としている。

【0008】この場合、原動機発電装置の排ガス中の熱を排ガス-空気熱交換器で回収し、この熱でレタン空気を加熱して除湿ロータの除湿材を再生することから、従来の排熱利用における排ガス温水ボイラ、温水循環ポンプ、放熱器、放熱制御弁、温水配管等大規模で高価な装置を用いることなく廃熱利用が行え、初期投資を低減できる。

【0009】請求項2に係る発明は、請求項1記載の原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムにおいて、前記除湿ロータの近傍のレタン空気通路に前記排ガス-空気熱交換器とは別に加熱器を配置し、該加熱器によって前記排ガス-空気熱交換器では足りない熱を補うことを特徴としている。

【0010】この場合、加熱器によって排ガス-空気熱交換器では足りない熱を補うことができるので、原動機発電装置の排ガスの熱回収量が少ない場合、あるいは原動機発電装置を停止する場合でも、除湿ロータの除湿材の再生が可能であり、デシカント空調機の正常な運転が行える。

【0011】請求項3に係る発明は、除湿ロータによりサプライ空気を除湿して空調室へ供給するとともに、空調室からのレタン空気をレタン空気通路を介して前記除湿ロータを通過させて該除湿ロータに充填してある除湿材を再生するデシカント空調機と、該デシカント空調機に関連して配置された原動機発電装置とを備え、デシカント空調機内に導入される前記レタン空気を加湿冷却する加湿冷却器を前記レタン空気通路に設け、該加湿冷却器によって加湿冷却されたレタン空気を、デシカント空調機と原動機発電装置との間に設けられた発電装置給気用通路を介して前記原動機発電装置に導くことを特徴としている。

【0012】この場合、加湿冷却器によって加湿冷却された、温度の低いレタン空気を原動機発電装置に供給できるので、発電効率が向上する。

【0013】請求項4に係る発明は、請求項3記載の原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムにおいて、前記レタン空気通路に外気とレタン空気との熱交換を行うための外気-レタン空気熱交換器を設けたことを特徴としている。

【0014】この場合、冷たい外気を利用し、原動機発電装置への給気温度をさらに下げることができるので、発電効率のさらなるアップが期待できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムの概略構成を示すものである。この図に示すように本システムは、排熱利用型のデシカント空調機1とガスタービン発電装置2とを備える。ここで、デシカント空調機1は、スーパーマーケット、遊技場、工場などのように所

定温度（例えば40°C前後）の乾燥空気を通年必要とするような場合に、該乾燥空気供給用プラス電気供給用として用いられるものである。また、ガスタービン発電装置2は30kW~100kW前後の極小規模のものが用いられる。

【0016】デシカント空調機1は、外気を取り入れ、除湿して温度調整した後、該処理空気を空調室3へ供給するサプライ空気通路4と、逆に、空調室3からのレタン空気を外部へ排出するレタン空気通路5を備える。サプライ空気通路4とレタン空気通路5とは隣接して配置されている。

【0017】サプライ空気通路4には、空気の流れる方向に沿って、除湿ロータ7、顯熱交換ロータ8、及び給気ファン9が順に配置されている。除湿ロータ7は、シリカゲル、ゼオライト等多孔性物質からなる除湿材7aを充填されてなるものであって、ここを外気が通過するときに所定の湿度になるまで除湿される。除湿ロータ7に充填されている除湿材7aは、レタン空気が適宜温度に加熱されて得られる高温空気により再生される。また、除湿ロータ7はモータ10により回転制御され、モータ10は、暖房運転モードにおいて、サプライ空気通路4の出口側に設けられた温度センサ10aからの出力値に応じて制御信号を発する温度調節器10bによって制御されるようになっている。

【0018】顯熱交換ロータ8は、除湿された後、吸着熱で昇温した乾燥後の外気を、後述する加湿冷却器13によって冷却されたレタン空気と顯熱交換して冷却するものである。

【0019】前記レタン空気通路5には、空気の流れる方向に沿って、外気-レタン空気熱交換器12、加湿冷却器13、前記顯熱交換ロータ8、排ガス-空気熱交換器14、加熱器15、除湿ロータ7、排気ファン11が順に配置されている。なお、前記除湿ロータ7と前記顯熱交換ロータ8は、サプライ空気通路4とレタン空気通路5にまたがって配置されている。

【0020】外気-レタン空気熱交換器12は、空調室3のレタン空気を顯熱交換ロータ8側へ戻すに際し、外気がレタン空気よりも低い場合に、外気によって予めレタン空気を冷却するものである。

【0021】外気-レタン空気熱交換器12から前記サプライ空気通路4の入口部には外気ダクト16が延びていて、この外気ダクト16の途中には外気導入用の短ダクト17が接続されている。外気ダクト16と短ダクト17との接続部には外気切換ダンバ18が設けられている。また、外気-レタン空気熱交換器12には、前記外気ダクト16とつながる短ダクト20が、外気ダクト16とは逆側へ延びて設けられている。

【0022】そして、前記切換ダンバ18は、レタン空気通路5の吸込口に設けられた温度センサ19と、短ダクト20に設けられた温度センサ20にそれぞれ電気的

に接続され、それらセンサ19、20からの出力値に応じて制御信号を発するシーケンス22によって制御操作されるようになっている。

【0023】つまり、ここでは、外気がレタン空気よりも低い場合には、前記外気切換ダンバ18が、短ダクト20から外気が導入されるように操作される。このとき、空調室3のレタン空気が外気一レタン空気熱交換器12を介して、短ダクト20から導入される外気により冷却され、この冷却されたレタン空気はレタン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分a（ここで、前・後は空気の流れを基準とする）へ流入する。また、このとき、サプライ空気通路4には、外気一レタン空気熱交換器12により熱交換されて若干昇温された外気が外気ダクト16を通って流入する。

【0024】一方、外気がレタン空気よりも高い場合には、前記外気切換ダンバ18が前記とは異なるように切換操作される。このとき、サプライ空気通路4の導入部には、短ダクト17を介して外気が直接流入する。また、このとき、レタン空気は外気一レタン空気熱交換器12で熱交換されることなく、直接レタン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分5aへ流入する。

【0025】加湿冷却器13には給水管23が接続され、この給水管23から導入される水によってレタン空気通路5内を流れるレタン空気を加湿冷却するようになっている。

【0026】前記排ガス一空気熱交換器14には排ガス分岐ダクト25が接続され、排ガス分岐ダクト25は、前記ガスタービン発電装置2から延びる排ガスダクト26にバイパスされた状態で分岐接続されている。そして、この排ガス一空気熱交換器14は、ガスタービン発電装置2から発せられる排ガスが排ガス分岐ダクト25を通過して導入されるとき、該排ガスから熱を回収してレタン空気を適宜加熱して除湿材7a再生用の空気を得るようになっている。

【0027】前記加熱器15は、除湿ロータ7の除湿材を再生するにあたり、排ガス一空気熱交換器14では足りない熱を補うものである。すなわち、加熱器15は、燃料調整弁28aが介装された燃料供給管28から供給される燃料によって適宜燃焼が行われ、この燃焼熱により除湿ロータ7の前側の再生用空気の温度を所定値に保ち、除湿ロータ7の除湿材7aの再生を行うものである。ここで、燃料調整弁28aは、除湿ロータ7の前側に配置された温度センサ29と接続される温度調節器30からの出力値に応じて、制御信号を発する加熱制御器31によって制御される。

【0028】前記ガスタービン発電装置2はマイクロタービンを33を内蔵するものであり、該ガスタービン発電装置2には、発電装置給気用ダクト34の一端側が接続されている。発電装置給気用ダクト34の他端側は二股に分かれ、そのうちの一つは前記デシカント空調機4のレ

タン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分5aに接続され、他の一つは外気に開放されている。二股に分かれた分岐部には切換ダンバ35が介装されている。そして、この切換ダンバ35が適宜切り替えられることにより、ガスタービン発電装置2へ外気が直接供給される様と、ガスタービン発電装置2へレタン空気通路5内のレタン空気が供給される様とが選択できるようになっている。

【0029】ガスタービン発電装置2には、タービン給気バイパスダクト37の一端が接続され、タービン給気バイパスダクト37の他端はレタン空気通路5内の排気ファン11が設けられた近傍に接続されている。タービン給気バイパスダクト37は、排気ファン11によって生じる負圧をガスタービン発電装置2に導入することで、図中破線矢印で示すように、前記発電装置給気用ダクト34から供給される空気の流れを一定方向に保つものである。つまり、前記発電装置給気用ダクト34から供給される空気を燃焼器2a側へ導くものである。

【0030】ガスタービン発電装置2からは前記排ガスダクト26が延びている。排ガスダクト26と、該排ガスダクト26から分岐接続された排ガス分岐ダクト25には、それぞれ排ガス切換ダンバ38、39が介装されている。排ガス切換ダンバ38、39は、レタン空気通路5内の排ガス一空気熱交換器14の直後に設けられた温度センサ40からの出力値に応じて制御信号を発する温度調節器41によってそれぞれ開度調整されるようになっている。そして、このように排ガス切換ダンバ38、39が開度調整されることにより、排ガス一空気熱交換器14に導入される排ガス量が調整され、レタン空気通路5内の排ガス一空気熱交換器14の直後のレタン空気が適宜温度に上昇されるように調節される。なお、42は排ガスダクト26に設けられた消音器である。

【0031】次に、上記構成の原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムの作用を動作モード別に説明する。熱電併給システム全体の動作モードの運転切替は手動で行い、高温多湿期は<除湿モード>、低温乾燥期は<暖房モード>、除湿および吹出し温度の調整が必要ない時期は<送風モード>とする。以下に、それぞれの動作モードについて、デシカント空調機およびタービン発電機の発停状態に応じた制御方法を説明する。

【0032】<除湿モード>

・ 第1の制御運転（デシカント空調機1のみを運転する場合）

外気切換ダンバ18は、直接外気を取り入れる様に切り替えられる。このとき、レタン空気は外気一レタン空気熱交換器12で熱交換されることなく、直接、レタン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分5aへ流入する。また、このとき、サプライ空気通路4の導入部には、短ダクト17を介して外気が直接流入する。

【0033】前記サプライ空気通路4に流入した外気は、除湿ロータ7を通過するとき除湿される。このとき、除湿処理されたサプライ空気は同時に吸着熱によって昇温するが、その後顯熱交換ロータ8を通過するときに冷却される。そして、除湿されかつ所定の温度まで冷却されたサプライ空気は、給気ファン9を介して空調室3へ供給される。なお、上記動作モードのとき、除湿ロータ7はモータ10により固定速度で回転される。

【0034】一方、レタン空気通路5へは空調室3の比較的乾燥した空気が流入するが、このレタン空気は、加湿冷却器13によって適宜冷却されて顯熱交換ロータ8を通過する。このとき、前述したように顯熱交換ロータ8を介してサプライ空気を冷却する。ここで、タービン給気切替ダンバ35は、レタン空気通路5側からタービン発電装置2への燃焼用空気が取り入れらるように切り替えておく。

【0035】前記顯熱交換ロータ8を通過した後の、レタン空気は次いで排ガス-空気熱交換器14を通過する。ここで、排ガス-空気熱交換器14では熱交換は行われない。つまり、ガスタービン発電装置2が運転していないので、ガスタービン発電装置2から排ガス-空気熱交換器14へ排ガスが流入することはない。このため、レタン空気は、そのままの温度で排ガス-空気熱交換器14を通過する。

【0036】その後、レタン空気は加熱器15を通過するとき適宜加熱される。つまり、温度センサ29から発せられた検知信号が温度調節器30へ至り、該温度調節器30から発せられる制御信号に基づき加熱制御器31から制御信号が加熱器15および燃料調節弁28aにそれぞれ送られる。そして、それぞれ加熱器15では発停操作と燃焼量の調節が行われ、レタン空気が適宜温度となるまで加熱される。

【0037】このように適正温度にまで上昇されたレタン空気によって再生用空気が得られ、この再生用空気が除湿ロータ7を通過するときに、該除湿ロータ7内の除湿材7aの再生を行う。その後、再生を行った空気は排気ファン11によって外部へ排出される。

【0038】・ 第2の制御運転（デシカント空調機およびタービン発電機が同時に運転される場合）
外気の温度がレタン空気の温度を下回るとき、シーケンサ22から外気切換ダンバ18に切替用の制御信号が送られ、外気切換ダンバ18は外気によりレタン空気を予冷する方向に切替えられる。一方、外気の温度がレタン空気の温度と同程度かそれよりも高い場合には、前記外気切換ダンバ18が前記とは異なる態様に切換操作される。このとき、レタン空気は外気-レタン空気熱交換器12で熱交換されることなく、直接、レタン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分5aへ流入する。

【0039】前記サプライ空気通路4に流入した外気は、除湿ロータ7を通過するとき除湿される。このと

き、除湿処理されたサプライ空気は同時に吸着熱によって昇温するが、その後顯熱交換ロータ8を通過するときに冷却される。そして、除湿されかつ所定の温度まで冷却されたサプライ空気は、給気ファン9を介して空調室3へ供給される。なお、この動作モードのときも、除湿ロータ7は固定速度で回転される。

【0040】一方、レタン空気通路5へは空調室3の比較的乾燥した空気が流入するが、このレタン空気は、加湿冷却器13によって適宜冷却されて顯熱交換ロータ8を通過する。このとき、前述したように顯熱交換ロータ8を介してサプライ空気を冷却する。ここで、タービン給気切替ダンバ35は、レタン空気通路5側からタービン発電装置2への燃焼用空気が取り入れらるように切り替えておく。

【0041】前記顯熱交換ロータ8を通過した後の、レタン空気は次いで排ガス-空気熱交換器14を通過する。ここで、排ガス-空気熱交換器14では、温度センサ40からの検知信号に応じ温度調節器41から発せられる制御信号によって排ガス切換ダンバ38、39がそれぞれ開度調節される。そして、このように温度センサ40からの検知信号に基づき開度調節される排ガス切換ダンバ38、39によって、適宜量の排ガスが排ガス分歧ダクト25を通じて排ガス-空気熱交換器14へ送られる。この結果、排ガス-空気熱交換器14の出口部の再生用空気の温度が適正値に保たれる。

【0042】また、排ガス-空気熱交換器14による回収熱では再生用空気を充分加熱できない場合には、温度調節器30から制御信号が加熱制御器31に送られ、加熱制御器31から制御信号が加熱器15および燃料調節弁28aにそれぞれ送られる。そして、それぞれ加熱器15では発停操作と燃焼量の調節が行われ、これにより、加熱器15を通過した後のレタン空気の温度が適正値に保たれる。

【0043】このように適正温度にまで上昇されたレタン空気によって再生用空気が得られ、この再生用空気が除湿ロータ7を通過するときに、該除湿ロータ7内の除湿材7aの再生を行う。その後、再生を行った空気は排気ファン11によって外部へ排出される。

【0044】また、前記ガスタービン発電装置2へは、レタン空気通路5内の顯熱交換ロータ8の前側に流入する、加湿冷却器13により冷却された空気が発電装置給気用ダクト34を介して送られる。このように加湿冷却された温度の低い空気をタービン給気用として利用できるので、ガスタービン発電装置2の発電効率を向上させることができる。

【0045】加えて、外気の温度がレタン空気の温度を下回るときには、前述したように外気-レタン空気熱交換器12を介してレタン空気を予め顯熱冷却するので、発電効率をさらに向上させることができる。

【0046】また、上述のようにレタン空気の加湿冷却

によりガスタービン発電機2の給気を冷却する場合、排気ファン11の風量を若干上げるだけで、ガスタービン発電機2の冷却給気と室内的レタン空気の排出を両立することができ、従来の大型設備で用いられる補助的な冷凍設備をタービン給気専用に設ける方法に比較して発電効率改善のための追加投資を抑制でき、小型のタービン発電機に適用できる。

【0047】・ 第3の制御運転（タービン発電機のみを運転する場合）

加熱制御器31にデシカント空調機1の停止信号が発せられる間は、排ガス調節ダンバ38, 39を全量排気側へ送るよう切換操作する。また、タービン給気用としてレタン空気を利用することなく全て外気を利用するよう、切換ダンバ35を切換操作する。

【0048】<暖房運転>

・ 第1の制御運転（デシカント空調機1のみを運転する場合）

外気切換ダンバ18は、直接外気を取り入れる態様に切り替えられる。このとき、レタン空気は外気一レタン空気熱交換器12で熱交換されることなく、直接、レタン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分5aへ流入する。また、このとき、サプライ空気通路4の導入部には、短ダクト17を介して外気が直接流入する。

【0049】前記サプライ空気通路4に流入した外気は、除湿ロータ7を通過するとき除湿される。このとき、除湿処理されたサプライ空気は同時に吸着熱によって昇温するが、その後顯熱交換ロータ8を通過するときに冷却される。そして、除湿されかつ所定の温度まで冷却されたサプライ空気は、給気ファン9を介して空調室3へ供給される。

【0050】一方、レタン空気通路5へは空調室3の比較的乾燥した空気が流入するが、このレタン空気は、加湿冷却器13によって適宜冷却されて顯熱交換ロータ8を通過する。このとき、前述したように顯熱交換ロータ8を介してサプライ空気を冷却する。ここで、タービン給気切替ダンバ35は、レタン空気通路5側からタービン発電装置2への燃焼用空気が取り入れるように切り替えておく。

【0051】前記顯熱交換ロータ8を通過した後の、レタン空気は次いで排ガス一空気熱交換器14および加熱器15を通過する。ここで、排ガス一空気熱交換器14では熱交換は行われない。つまり、ガスタービン発電装置2が運転していないので、ガスタービン発電装置2から排ガス一空気熱交換器14へ排ガスが流入することはない。このため、レタン空気は、そのままの温度で排ガス一空気熱交換器14を通過する。

【0052】その後、レタン空気は加熱器15を通過するとき適宜加熱される。つまり、温度センサ29から発せられた検知信号が温度調節器30へ至り、該温度調節器30から発せられる制御信号に基づき加熱制御器31

から制御信号が加熱器15および燃料調節弁28aにそれぞれ送られる。そして、それぞれ加熱器15では発停操作と燃焼量の調節が行われ、レタン空気が適宜温度となるまで加熱される。

【0053】このように適正温度にまで上昇されたレタン空気によって再生用空気が得られ、この再生用空気が除湿ロータ7を通過するときに、該除湿ロータ7内の除湿材7aの再生を行う。その後、再生を行った空気は排気ファン11によって外部へ排出される。

【0054】ここで、暖房運転の場合、サプライ空気の温度が所定値になるよう、温度センサ10aの検知信号が温度調節器10bへ送られる。そして、この温度調節器10bから除湿ロータ7を可変速度で回転制御し、除湿・再生を行う。つまり、除湿ロータ7の回転速度を変えることによって、サプライ空気の温度を所定値に保つ。

【0055】・ 第2の制御運転（デシカント空調機およびタービン発電機が同時に運転される場合）

外気の温度がレタン空気の温度を下回るとき、シーケンサ22から外気切換ダンバ18に切替用の制御信号が送られ、外気切換ダンバ18は外気によりレタン空気を予冷却する方向に切替えられる。一方、外気の温度がレタン空気の温度と同程度かそれよりも高い場合には、前記外気切換ダンバ18が前記とは異なる態様に切換操作される。このとき、レタン空気は外気一レタン空気熱交換器12で熱交換されることなく、直接、レタン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分5aへ流入する。

【0056】前記サプライ空気通路4に流入した外気は、除湿ロータ7を通過するとき除湿される。このとき、除湿処理されたサプライ空気は同時に吸着熱によって昇温するが、その後顯熱交換ロータ8を通過するときに冷却される。そして、除湿されかつ所定の温度まで冷却されたサプライ空気は、給気ファン9を介して空調室3へ供給される。

【0057】一方、レタン空気通路5へは空調室3の比較的乾燥した空気が流入するが、このレタン空気は、加湿冷却器13によって適宜冷却されて顯熱交換ロータ8を通過する。このとき、前述したように顯熱交換ロータ8を介してサプライ空気を冷却する。ここで、タービン給気切替ダンバ35は、レタン空気通路5側からタービン発電装置2への燃焼用空気が取り入れるように切り替えておく。

【0058】前記顯熱交換ロータ8を通過した後の、レタン空気は次いで排ガス一空気熱交換器14を通過する。ここで、排ガス一空気熱交換器14では、温度センサ40からの検知信号に応じ温度調節器41から発せられる制御信号によって排ガス切換ダンバ38, 39がそれぞれ開度調節される。そして、このように温度センサ40からの検知信号に基づき開度調節される排ガス切換

ダンバ38, 39によって、適宜量の排ガスが排ガス分歧ダクト25を通じて排ガス-空気熱交換器14へ送られる。この結果、排ガス-空気熱交換器14の出口部の再生用空気の温度が適正値に保たれる。

【0059】また、排ガス-空気熱交換器14による回収熱では再生用空気を充分加熱できない場合には、温度調節器30から制御信号が加熱制御器31に送られ、加熱制御器31から制御信号が加熱器15および燃料調節弁28aにそれぞれ送られる。そして、加熱器15では発停操作と燃焼量の調節が行われ、これにより、加熱器15を通過するレタン空気の温度が適正値に保たれる。

【0060】このように適正温度にまで上昇されたレタン空気によって再生用空気が得られ、この再生用空気が除湿ロータ7を通過するときに、該除湿ロータ7内の除湿材7aの再生を行う。その後、再生を行った空気は排気ファン11によって外部へ排出される。

【0061】また、除湿ロータ7は可変速度で回転される。つまり、サプライ空気温度が所定の温度になるよう、温度センサ10aの検知信号が温度調節器10bへ送られる。そして、この温度調節器10bから除湿ロータ回転用の調速モーター10へ制御信号を送られ、除湿ロータ7を可変速度で回転制御し、除湿・再生を行う。

【0062】また、前記ガスタービン発電装置2へは、発電装置給気用ダクト34を介してレタン空気通路5内の顯熱交換ロータ8の前側の流入する、加温冷却器13により冷却された空気が送られる。このように冷却されて温度の低い空気をタービン給気用として利用できるので、ガスタービン発電装置2の発電効率を向上させることができる。

【0063】加えて、外気温がレタン空気温を下回るときには、前述したように外気-レタン空気熱交換器12を介してレタン空気を予め顯熱冷却するので、発電効率をさらに向上させることができる。

・ 第3の制御運転（タービン発電機のみを運転する場合）

加熱制御器31にデシカント空調機1の停止信号が発せられる間は、排ガス調節ダンバ38, 39を全量排気側へ送るように切換操作する。また、タービン給気用としてレタン空気を利用することなく外気を利用するよう、切換ダンバ35を切換操作する。

【0064】<送風運転>

・ 第1の制御運転（デシカント空調機を送風運転し、タービン発電機を発電ないし停止する場合）

外気切換ダンバ18は、直接外気を取り入れる態様に切り替えられる。このとき、レタン空気は外気-レタン空気熱交換器12で熱交換されることなく、直接、レタン空気通路5の顯熱交換ロータ8の前側部分5aへ流入する。また、このとき、サプライ空気通路4の導入部には、短ダクト17を介して外気が直接流入する。

【0065】ここで、除湿ロータ7は、固定速度で回転

され、除湿・再生は行われない。すなわち、サプライ空気通路4に流入した外気は、除湿ロータ7を通過するとき予め定められた値になるように除湿制御されることなく、ほとんどそのままの状態で通過し、さらにその後顯熱交換ロータ8を通過し、若干冷却されて給気ファン9を介して空調室3へ供給される。

【0066】一方、レタン空気通路5へは空調室3の空気が流入するが、このレタン空気は加温冷却器13によって加温冷却されることなく、そのまま顯熱交換ロータ8を通過する。また、タービン給気切替ダンバ35は、外気側からタービン発電装置2への燃焼用空気が取り入れらるるように切り替えられる。

【0067】前記顯熱交換ロータ8を通過した後の、レタン空気は次いで排ガス-空気熱交換器14および加熱器15を通過する。ここで、排ガス-空気熱交換器14では熱交換は行われない。つまり、ガスタービン発電装置2からの排ガスはたとえ生じる場合でも排ガス-空気熱交換器14へ流入することなく、全て排気ダクト25から直接大気に排出されるように、予め排ガス切換ダンバ38, 39が切換操作されている。

【0068】また、加熱器15による再生用空気の加熱も行わない。したがって、レタン空気は、顯熱交換ロータ8を通過した後、加熱されることなく、そのまま除湿ロータを通過し、排気ファン11によって外部へ排出される。

【0069】上述した実施の形態はあくまで本発明の例示であり、必要に応じ、発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜設計変更可能である。

【0070】

【効果の説明】以上説明したように、本発明においては以下に記載するような効果を奏する。本熱電併給システムでは、排熱利用する部分が排ガス-空気熱交換器、排ガス通路、及び排ガス通路に設けられる排ガス調節ダンバ等の構成されているので、従来の排熱利用における排ガス温水ボイラ、温水循環ポンプ、放熱器、放熱制御弁、温水配管と比して簡易な構成が可能となり、建設費を削減ができる。また、本熱電併給システムでは、不要な熱を排ガスの自然放出で廃棄しているので、余剰放熱のために温水循環ポンプおよび放熱ファンの電力を必要とした従来方式よりも排熱利用のためのシステム運転費を削減できる。また、本熱電併給システムでは、原動機発電装置の給気温度を年間通じて低い状態に保つので、全外気で運転する従来のタービン発電機よりも平均発電効率が向上する。さらに、本熱電併給システムでは、レタン空気の加温冷却によりタービン発電機の給気を冷却する場合、排気ファンの風量を若干上げるだけでタービンへの冷却給気と室内空気の排出を両立するので、従来の大型設備で用いられる補助的な冷凍設備をタービン給気専用に設ける方法に比較して発電効率改善のための追加投資を抑制でき、小型のタービン発電機

にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

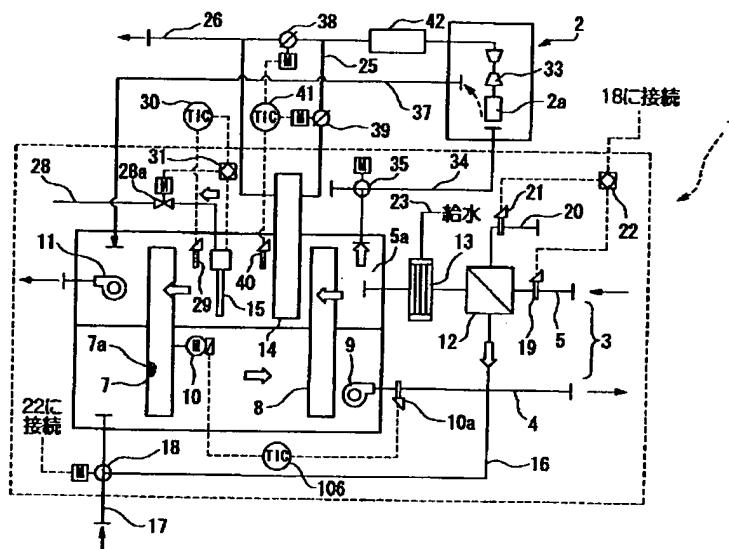
【図1】 本発明の実施の形態を示す原動機発電装置とデシカント空調機とを備える熱電併給システムの概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 デシカント空調機
- 2 ガスター・ビン発電装置（原動機発電装置）
- 2a 燃焼器
- 3 空調室
- 4 サプライ空気通路
- 5 レタン空気通路
- 7 除湿ロータ
- 7a 除湿材
- 8 顯熱交換ロータ

- 9 紙気ファン
- 10 モータ
- 11 排気ファン
- 12 外気・レタン空気熱交換器
- 13 加湿冷却器
- 14 排ガス・空気熱交換器
- 15 加熱器
- 18 外気切換ダンバ
- 25 排ガスダクト
- 26 排ガス分岐ダクト
- 33 マイクロ・タービン
- 34 発電装置給気用ダクト
- 35 切換ダンバ
- 38, 39 排ガス切換ダンバ
- 40 温度センサ

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L053 BA06 BA10 BC06 BC09